

Висновки. У результаті дослідження встановлено можливість використання у технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста продуктів переробки ячної шкарлупи у вигляді кальцієвмісної добавки «Біокальцій-НМ». Використання «Біокальцію-НМ» в технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста дозволить підвищити їх фізіологічну цінність за рахунок збільшення вмісту кальцію, мікроелементів та забезпечити високі органолептичні показники виробів. Перспективами подальших досліджень є дослідження фізико-хімічних показників борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста з використанням «Біокальцію-НМ».

Список літератури

1. Подобед Л. И. Протеины яичной скорлупы / Л. И. Подобед // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 3 – С. 59.
2. Скорлупа яиц — идеальный источник кальция [Электронный ресурс] // Общенациональная Ассоциация Генетической безопасности. – Режим доступа : <<http://oagb.ru>>.
3. Федичкина Н. В. Обогащение продуктов питания минералами / Н. В. Федичкина, И. В. Кирпичникова // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 18–19.
4. ТУ У 15.8-24488673-028:2007. Добавка дієтична. «Біокальцій-НМ. Технічні умови.
5. Головка М. П. Наукове обґрунтування та розробка технології продуктів харчування збагачених на кальцій, з використанням продуктів переробки харчової кістки. – дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16 : захищена 25.11.08 : затв. 24.04.08 / Головка Микола Павлович. – Х., 2008. – 306 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© Н.В. Чорна, Б.Б. Ботштейн, Т.М. Хаустова, 2012.

УДК 664.915.2

Ю.М. Хацкевич, канд. техн. наук

Н.І. Черевична, канд. техн. наук

А.О. Борисова

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ПРОХОДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОСОЛЮВАННЯ СЪОМГИ ОХОЛОДЖЕНОЇ

Досліджено залежність швидкості проходження процесу просоловання съомги охолодженої, що вирощується промислово, від концентрації NaCl у тузлуку (сольовому розчині).

Исследована зависимость скорости прохождения процесса просаливания семги охлажденной, выращенной промышленным способом, от концентрации NaCl в тузлуке (солевом растворе).

Dependence of the speed of salting refrigerated industrially grown salmon on NaCl concentration in brine (salt solution) is researched.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Засіл – це дифузійно-осмотичний процес. Рушійною силою цього процесу є наявність різниці в концентрації солі в розсолі та продукті. На швидкість просоловання впливають: способ внесення солі до продукту, температура розсолу (тузлуку), температура продукту, концентрація солі у розсолі, вміст вологи у продукті, жорсткість води, яка використовується для приготування розсолу, геометричні розміри продукту, що засолюється та інше [1]. Дифузійний процес засолу розпочинається лише тоді, коли сіль знаходиться в розчиненому вигляді. За умов сухого засолу сіль розчиняється вологою, що є у продукті і після цього переміщується в середину продукту. Ось чому найбільша швидкість просоловання спостерігається за умов застосування мокрого способу соління [2].

За результатами розвитку рибопереробної галузі у 2011 році забезпечення рибопродуктами в Україні на 80% здійснювалося за рахунок імпорту. Лідером постачання риби в Україну традиційно є Норвегія, її частка на ринку України складає 38% [3]. До асортименту риби, що надходить із Норвегії входить сьомга охолоджена, що вирощується промислово. Під час промислового розведення хімічний склад м'язової тканини риби залежить лише від розмірного ряду. Відносно гарантований хімічний склад риби в межах розмірного ряду забезпечується постійним раціоном годування, до складу якого входять: рибна мука, жири рослинного походження, зернові продукти і атаксантин [4].

У той же час відсутні конкретні рекомендації щодо проведення процесу засолу цієї сировини. На наш погляд, проведення досліджень щодо швидкості проходження процесу просоловання сьомги охолодженої, що вирощується промислово, має достатню наукову та практичну значимість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Просоловання характеризується наявністю у тканині продукту хлористого натрію та є функцією часу. Для опису таких процесів доцільно використати друге рівняння Фіка:

$$dQ_1 - dQ/dt dv = dc/dt = D d^2 c/dx^2, \quad (1)$$

де $(dQ_1 - dQ_2) / dt \cdot dv$ – опис процесу накопичення хлористого натрію, що дифундує до тканини продукту, г;
 dt – тривалість процесу просоловання, діб;
 $d^2 c \setminus dx^2$ – градієнт концентрації хлористого натрію на одиницю шляху;
 D – коефіцієнт просоловання.

З іншого боку, кількість осмотично втраченої продуктом вологи залежить від рівноважної концентрації хлориду натрію, що накопичився у тканині самого продукту:

$$W_p \setminus C = W_o k ; \quad (2)$$

де: W_p – кількість вологи, що виділилась з продукту, %;

W_o – вміст вологи у продукті, %;

C – рівноважна концентрація солі у продукті, %;

k – коефіцієнт пропорційності.

Таким чином, швидкість просоловання збільшується пропорційно підвищенню концентрації хлориду натрію у розсолі (тузлуку), що використовується [1].

Продукти, що мають менші геометричні розміри та містять більшу кількість вологи – просолоюються значно швидше, ніж продукти, що мають більший розмір та містять більшу кількість сухих речовин. Підвищення температури, за якої проводиться процес соління, прискорює дифузію хлористого натрію до тканини рибного продукту [1].

Мета та завдання статті. Метою дослідження є аналіз швидкості проходження процесу просоловання та встановлення термінів соління сьомги охолодженої залежно від концентрації NaCl у тузлуку (сольовому розчині).

Виклад основного матеріалу дослідження. З метою з'ясування термінів соління сьомги охолодженої дослідження швидкості накопичення хлориду натрію у м'язовій тканині риби проводили за таких умов: досліджувана сировина – риба сьомга охолоджена, розмірний ряд 4-5 кілограмів. Перед засолованням рибу розчиняли, одержуючи напівфабрикат «філе зі шкірою та реберними кістками». Засіл проводили вологим способом за температури $0 \pm 2^\circ \text{C}$ (охолоджений спосіб засолу). Для вологого засолу використовувалися розчини з концентрацією хлориду натрію 10, 18 та 30% (ненасичений слабкий, ненасичений середній та насичений тузлуки). Вміст хлориду натрію у м'язовій тканині риби визначали аргентометричним методом згідно з ГОСТ 13929-68. Результати досліджень наведені нижче у таблиці.

Таблиця – Результати досліджень швидкості накопичення хлориду натрію у м'язовій тканині риби сьомги охолодженої

Термін засолу, години	Концентрація солі у м'язовій тканині, %
Концентрація NaCl у розчині 10	
24	1,2
48	2,1
72	2,8
96	3,0
120	3,6
Концентрація NaCl у розчині 18	
24	1,6
48	2,6
72	3,2
96	3,5
120	3,8
Концентрація NaCl у розчині 30	
24	2,0
48	3,1
72	3,6
96	4,0
120	4,4

Згідно з вимогами ГОСТ 7449 масова частка кухонної солі має складати: для продукції першого гатунку – від 3 до 7%; для продукції другого гатунку – від 3 до 9%. з урахуванням припустимої похибки аргентометричного методу визначення вмісту NaCl, за готову до вживання вважали продукцію, що містить не менш 3,5% NaCl.

Показано, що підвищення концентрації солі у тузлупі призводить до прискорення процесу просоловання риби. так через 24 години засолу за умов використання розчинів з концентрацією солі 10, 20 та 30% вміст хлориду натрію у м'язовій тканині сьомги складав 1,2, 1,6 та 2,2% відповідно. не залежно від вмісту хлориду натрію у тузлучному розчині, найбільша швидкість просоловання риби під час мокрого засолу спостерігається у першу добу соління.

За умов використання ненасиченого слабого (концентрація NaCl у розчині 10%), ненасиченого середнього (концентрація NaCl у розчині 18%) та насиченого тузлуків (концентрація NaCl у розчині 30%) продукцію мало солонішої кондиції (вміст солі від 3 до 7%) можливо отримати у терміни соління 120, 96 та 72 годин відповідно.

У той же час відомо, що розчинність білків риби залежить від концентрації солі, що накопичена у м'язовій тканині. Чим менша

концентрація солі у м'язах риби, тим більша розчинність білків. Під час просоловання вміст солі у м'язовій тканині риби – збільшується, а вміст вологи – зменшується. Через це готовий, солоний продукт, є менш соковитим, ніж напівфабрикат, що було посолено. Змінюються також і фізичні властивості – колір, консистенція м'язової тканини. Спостерігається ущільнення м'язів.

Висновки. Виявлено, що під час виробництва слабо солоної продукції з сьомги охолодженої промислового розведення, що розчинена до засолювання на напівфабрикат «філе зі шкірою та реберними кістками», процес просоловання триває такі терміни: за концентрації NaCl у розчині 10% – не менше 120 год; за концентрації NaCl у розчині 18% – не менше 96 год; за концентрації NaCl у розчині 30% – не менше 72 год. Спосіб засолу – вологий, температура проведення процесу засолування – $0\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Список літератури

1. Воскресенский Н. А. Посол, копчение и сушка рыбы / Н. А. Воскресенский . – М. : Пищевая промышленность. – 1966. – С. 159–165.
2. Коробейник А. В. Технология переработки и товарование рыбы и рыбных продуктов / А. В. Коробейник. – Ростов н/Д. : Феникс, 2002. – 288 с.
3. Кваша С. М. Тенденції розвитку ринку риби в Україні / С. М. Кваша // Агроінком. – 2011. – № 7. – С. 67.
4. Супермаркети краще реагують на підвищення цін на рибу, ніж на зниження [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kreschatik.kiev.ua/print/art/1332199634.html> .

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© Ю.М. Хацкевич, Н.І. Черевична, А.О. Борисова, 2012.

УДК 637.523:621.798.18

В.М. Онищенко, канд. техн. наук

Л.Ю. Шубіна, канд. техн. наук

І.С. Островерх, асп.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРОПРОНИКНОСТІ НАТУРАЛЬНИХ КОВБАСНИХ ОБОЛОНОК

Надано аналіз жиропроникності як показника комплексу захисних властивостей натуральних ковбасних оболонок та стандартних методів її визначення. На підставі одержаних результатів дослідження жиропроникності основних видів кишкових оболонок встановлено доцільність та запропоновано шляхи її зниження, що дозволить підвищити технологічні та споживні властивості ковбасних виробів.